



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## **USO, OCUPAÇÃO E DEGRADAÇÃO DO SOLO NO CONTEXTO DE UNIDADES GEOAMBIENTAIS DO CEARÁ**

Gisleidy Uchôa Tavares <sup>(a)</sup>, Débora Maciel Castelo Holanda <sup>(b)</sup>, Moisés de Oliveira <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, gisleidyuchoa@hotmail.com

<sup>(b)</sup> Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, debora\_castelo@yahoo.com.br

<sup>(c)</sup> Departamento de Ciências do Solo, Universidade Federal do Ceará,  
prof.moises.de.oliveira@gmail.com

### **Eixo: Solos, paisagens e degradação**

#### **Resumo**

Este trabalho pretende desenvolver uma análise sobre os diferentes usos e ocupação do solo, realizando um comparativo entre as unidades geoambientais da serra seca, depressão sertaneja e tabuleiro costeiro, com os respectivos municípios cearenses, Pedra Branca, Madalena e Pacajus. Utilizou-se como base a classificação geoambiental elaborada pelo Instituto de Pesquisas e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e a nova classificação brasileira dos solos disponibilizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Na presente pesquisa de cunho quali-quantitativo e caráter exploratório, utilizou-se como metodologia o levantamento bibliográfico e cartográfico, trabalhos de campo e uso de técnicas de sensoriamento remoto para extração de informações. O trabalho apresenta alguns indícios de degradação do solo nas diferentes unidades geoambientais, representando os dados obtidos de maneira quantitativa em forma de mapas e tabelas.

**Palavras chave:** Uso e Ocupação; Degradação do Solo; Unidades Geoambientais.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## 1. Introdução

O semiárido do Nordeste brasileiro apresenta uma variedade de paisagens e ambientes de modo que não é possível fazer generalizações sem desprezar informações importantes sobre a região.

O clima semiárido brasileiro apresenta temperaturas médias anuais que variam entre 23°C e 27°C, podendo apresentar uma amplitude térmica diurna de 5°C e 10°C, com dias quentes e noites mais frias. A precipitação nessa região é extremamente irregular, tanto em sua distribuição temporal quanto espacial, concentradas, geralmente, entre fevereiro e maio, muitas vezes, com mais de 75% da precipitação total anual ocorrendo dentro desses três meses (PRADO, 2003; LEAL et al., 2003; CUNHA et al., 2010).

A geologia do ambiente semiárido é bastante variável, porém, com um predomínio de rochas cristalinas, seguidas de áreas sedimentares. Todavia, existem áreas de cristalino com cobertura pouco espessa de sedimentos arenosos ou arenoargilosos, em menor proporção (CUNHA et al., 2010).

Em consequência da diversidade de material de origem, de relevo e da intensidade de semiaridez do clima, verifica-se a ocorrência de diversas classes de solo, os quais se apresentam em grandes extensões de solos jovens e pouco profundos e áreas que apresentam solos mais desenvolvidos e espessos (JACOMINE, 1996; CUNHA et al., 2010).

O solo é um recurso natural fundamental para constituição dos ecossistemas terrestres e manutenção dos ciclos ecológicos. Ele também é essencial para as mais diversas atividades humanas, sendo um reservatório de água; o principal substrato para os sistemas agrícolas; pode servir como matéria-prima para o artesanato, construção de edificações, procedimentos estéticos e para produção de ferramentas e equipamentos de alta tecnologia.

Devido a sua utilidade, ele é sujeito a intensos processos de exploração e transformação, produzindo profundos impactos nas paisagens, principalmente pela substituição das áreas naturais por diversos usos, como agricultura, pecuária e urbanização, responsável pela degradação ambiental, que se configura como um dos mais sérios problemas que afetam os sertões nordestinos.

Desta forma, o uso e cobertura do solo é a relação estabelecida entre as ações antrópicas sobre os meios físicos, químicos e biológicos da superfície terrestre. Pode-se entender como a finalidade para qual cada recurso terrestre é utilizada pelo homem (TURNER et al., 1994). O seu levantamento vem fornecendo subsídios para obtenção de informações sobre o grau de preservação ou



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

degradação de um determinado local, bem como para a compreensão dos padrões de disposição do espaço (BALMFORD et al., 2003).

Considerando a compartimentação geoambiental, vê-se a disposição dos solos preponderante em cada unidade ambiental. Segundo Souza (2005, apud Magalhães e Silva, 2010), o critério usado para a compartimentação ambiental é o fator geomorfológico, visto serem feições possíveis de serem delimitadas. De acordo com LEPSCH (2016), podem ser considerados fatores de formação dos solos o tipo de material de origem, o relevo, clima, organismos vivos e idade da superfície do terreno. Juntos, estes elementos contribuem para o processo da pedogênese.

Exposto isto, o presente trabalho visa compreender o comportamento dos solos, seu uso, ocupação e degradação, em unidades geoambientais do Estado do Ceará com ênfase nos municípios de Pedra Branca, Madalena e Pacajus (Ver Figura 1), que estão inseridos em unidades de serra seca, depressão sertaneja (sertões) e tabuleiro costeiro, respectivamente (IPECE, 2007).

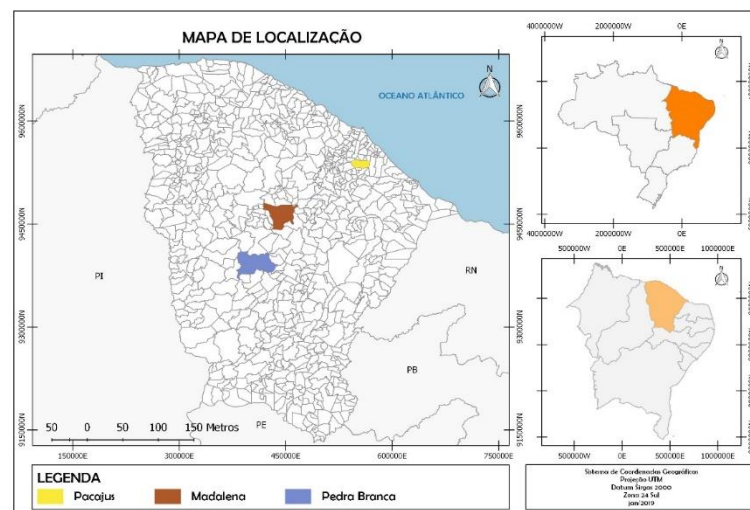


Figura 1 – Mapa de Localização dos municípios estudados.

## 2. Materiais e Métodos

Na presente pesquisa de cunho quali-quantitativo e caráter exploratório, utilizou-se como metodologia levantamento bibliográfico e cartográfico acerca do tema geral e trabalhos de campo para o reconhecimento dos tipos de solos nos municípios Pedra Branca, Madalena e Pacajús, CE.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Para delimitação das unidades geoambientais, foi utilizado o mapa do IPECE (2007) de Compartimentação Geoambiental como base, que as classificam em: planície litorânea, onde está incluído a formação dos tabuleiros costeiros; maciços residuais, representados pela serra seca; e, os sertões, ou como é mais comumente conhecida, a depressão sertaneja.

Na identificação dos solos dos municípios estudados, foi consultado o mapa de classes de solos elaborado pelo IPECE e adaptados com a atual classificação do Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SBCS).

Como apoio para descrição do uso e ocupação do solo de cada município supracitado, foi utilizado técnicas de sensoriamento remoto de classificação supervisionada de três imagens de diferentes cenas do satélite LANDSAT 8, sensor OLI/TIRS, datadas em 13 de junho de 2018 de órbita/ponto: 217/64, 217/63 e 216/63.

O software utilizado foi o QGIS 3.4.3 e o método de classificação supervisionada adotado foi o da Máxima Verossimilhança (MaxVer), por ser um dos métodos mais usados pela comunidade de sensoriamento remoto, dividindo a classificação em 8 classes distintas: água, mata densa, mata aberta, agricultura, solo exposto, área urbana, nuvem e sombra de nuvem. Por fim, os dados obtidos serão representados de maneira quantitativa em forma de mapas e tabelas.

### **3. Resultados e Discussão**

De forma breve, os planaltos residuais ou maciços residuais, para Souza (1988), são unidades dispersas distribuídas pela depressão sertaneja. São constituídos por rochas do embasamento cristalino, apresentando feições dissecadas compreendida por uma litologia metamórfica. Este autor também define a depressão sertaneja, como áreas de topografias planas levemente onduladas com níveis médio altimétricos entre 130 a 150 metros. Estas superfícies de aplainamento são compostas por rochas dos complexos migmatíticos-graníticos e gnaíssico-migmatítico. Já os tabuleiros são caracterizados pelo autor, como unidade constituída por sedimentos do grupo barreiras, recoberto por uma camada arenosa podendo apresentar uma porcentagem de argila e apresenta topo horizontal penetrando até 40 km para o interior do continente.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Nesse sentido, as técnicas de sensoriamento remoto para classificação supervisionada, dividida em 8 classes distintas (água, mata densa, mata aberta, agricultura, solo exposto, área urbana, nuvem e sombra de nuvem), nos permite visualizar a distribuição das classes de uso e cobertura do solo nas unidades ambientais de Pedra Branca, Pacajus e Madalena (Ver Tabela I).

Tabela I – Distribuição das classes de uso e cobertura do solo em Pedra Branca, Pacajus e Madalena

CLASES	PEDRA BRANCA		PACAJUS		MADALENA	
	ÁREA (Hectare)	%	ÁREA (Hectare)	%	ÁREA (Hectare)	%
AGUA	252,44	0,19%	1128,88	4,44%	750,33	0,73%
MATA DENSA	17508,88	13,44%	6048,92	23,79%	5557,39	5,37%
MATA ABERTA	33908,21	26,03%	4936,81	19,42%	57585,06	55,69%
ÁREA AGRÍCOLA	45009,96	34,56%	11152,50	43,86%	32884,33	31,80%
SOLO EXPOSTO	30454,22	23,38%	713,63	2,81%	4746,84	4,59%
ÁREA URBANA	1289,05	0,99%	857,43	3,37%	382,27	0,37%
NÚVEM	800,23	0,61%	220,31	0,87%	205,18	0,20%
SOMBRA DE NÚVEM	1027,68	0,79%	367,68	1,45%	1290,29	1,25%
TOTAL	130250,67	100%	25426,153	100%	103401,69	100%

As informações presentes nesta tabela tornam possível analisar que cada município apresenta uma proporção diferente para a distribuição das classes de uso e cobertura do solo, o que pode ser explicado pelas diferenças de litologias, distribuição dos recursos hídricos, relevo e solos. Em destaque, ressaltamos a área da classe água de Pacajus, com 4,44%, a classe solo exposto de Pedra Branca, com 23,38% de área, e a área da classe mata aberta de Madalena apresentando 55,69% do território do município, sendo estes o que representam maior distribuição das devidas classes citadas dentre os outros municípios estudados.

### 3.1. Pedra Branca (Maciços Residuais – Serras Secas)

O município de Pedra Branca está situado nas coordenadas 5° 27' 15" (latitude) 39° 43' 02" (longitude) posição central do Estado do Ceará. Faz limite territorial ao sul com o município de Mombaça, ao norte com os municípios de Quixeramobim, Boa Viagem e Independência, ao leste com



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Mombaça, Senador Pompeu e Quixeramobim e a oeste com os municípios de Independência e Tauá. A extensão territorial chega a aproximadamente 1.303,287 km<sup>2</sup> (IBGE, 2017).

De acordo com IPECE (2016), os aspectos físicos geográficos do município de Pedra Branca podem ser caracterizados com um clima tropical quente semi-árido, com uma pluviosidade de aproximadamente 1.238 milímetros dos quais são concentrados, com regra para quase todo o Estado do Ceará, no primeiro semestre do ano dos meses de fevereiro a abril.

Dos componentes ambientais do município, pode-se constatar os relevos depressão sertaneja e maciços residuais. A cobertura vegetal vê-se predominantemente caatinga arbustiva densa, floresta caducifólia espinhosa e floresta subcaducifólia tropical pluvial.

As condições climáticas atuam diretamente sobre o comportamento dos solos das regiões. No Nordeste, a deficiência hídrica exige medidas corretivas para o adequado uso dos solos e uma vegetação adaptada ao semiárido, como é o caso da Caatinga. Na atividade de campo, foi possível observar plantações de subsistência situadas em vertentes muito acentuadas organizadas em fileiras horizontais evidenciando um uso inadequado, pois desta forma o solo se torna mais susceptível a erosão e a enxurradas em períodos de chuva.

Dos solos encontrados podem ser destacados o ARGISSOLO Vermelho-Amarelo eutrófico, com características porosas com boa permeabilidade de água nas estruturas superficiais e subsuperficiais. Estes solos são caracterizados como profundos a muito profundos, bem estruturados e bem drenados e com alta fertilidade natural, utilizado para o plantio de culturas de subsistência no município de Pedra Branca. Outro solo observado foi o CHERNOSSOLO Argilúvico, caracterizado por possuir um horizonte “A Chernozêmico”, com argila de atividade alta e saturação por bases alta, sendo considerado de alta fertilidade natural.

Encontrou-se neste ambiente um intenso plantio de milho utilizado pela agricultura de subsistência. Segunda Gomes et al (2017),

As principais atividades econômicas desenvolvidas sobre estes relevos é a agricultura de sequeiro (milho, feijão, fava, melancia, abóbora e melão caipira) e a criação de gados bovinos, caprinos e ovinos. Esses são criados extensivamente e sem práticas de manejo adequadas, o que impulsiona os desmatamentos e a degradação generalizada das paisagens. (GOMES et al., 2017, p. 124).

No mapa a seguir (Ver Figura 2), do município de Pedra Branca, é possível visualizar que o município contém uma extensa área agrícola, apresentando uma porcentagem de 34,56% da área total



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

do município, conforme também visualizado na Tabela 1. O município apresenta uma área de mata densa de 13,44% e a área de mata aberta de 26,03%. A área de solo exposto é de 23,38%, representando a maior distribuição dessa classe entre os outros municípios estudados. Somados a área de solo exposto e a área urbana com 0,99% de área, juntos apresentam 24,37% de área do território antropizado e, possivelmente degradado, ressaltando a classe água com apenas 0,19% de área.

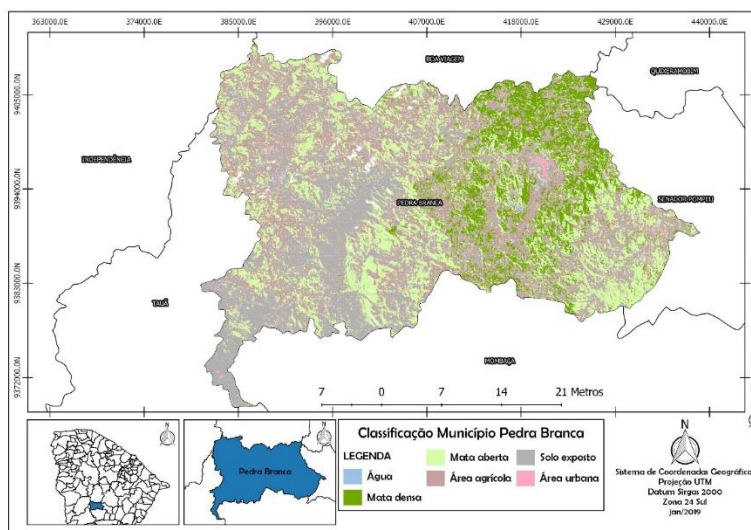


Figura 2 – Classificação Supervisionada do município de Pedra Branca - CE.

### 3.2. Madalena (Depressão Sertaneja – Sertões)

O município de Madalena se situa nas coordenadas 4° 51' 26'' (latitude) 39° 34' 36'' (longitude), possuindo uma extensão territorial 1.034,722 km<sup>2</sup> (IBGE, 2017). Nos aspectos climáticos apresenta a classificação quente semi-árido com uma taxa de pluviosidade de 692,1 milímetros com temperaturas média em torno de 26° a 28°C. O período chuvoso no município se concentra entre os meses de janeiro a abril. Situado sobre o relevo da depressão sertaneja, Madalena possui uma cobertura vegetal predominantemente de caatinga arbustiva densa e floresta caducifólia espinhosa.

Neste município observou-se em uma maior porção a distribuição dos LUVISSOLOS. Conforme a EMBRAPA (2018), estes solos são geralmente pouco profundos, constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural que apresenta argila de atividade alta e saturação por bases



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

alta na maior parte dos primeiros 100 cm de seu horizonte B, logo, possuem uma elevada fertilidade natural, variam de bem a imperfeitamente drenados, podendo ou não apresentar pedregosidade e caráter solódico ou sódico na parte superficial. Eles são geralmente desenvolvimentos a partir de rochas mais resistentes ao intemperismo em áreas com regime pluviométrico irregular, sendo bem distribuído no semiárido brasileiro.

Com isso, os principais fatores limitantes são relacionados a susceptibilidade a erosão concernente a redução da cobertura vegetal e as condições hidrológicas; deficiência hídrica vinculada a concentração das chuvas nos primeiros meses do ano associado a um longo período de seca o que elimina a possibilidade de uma recarga hídrica regular e por último, a declividade que exige um adequado manuseio no uso para garantir o não estabelecimento de processos erosivos.

No mapa a seguir (Ver Figura 3), do município de Madalena, pode ser observado que o município apresenta uma pequena distribuição de mata densa com área de 5,37% do território do município. Por outro lado, a mata aberta apresenta uma área de 55,69%, destacando-se o de maior distribuição dessa classe entre os outros municípios estudados, com uma área 10 vezes maior que área de mata densa, além da grande área agrícola com 31,80%. O solo exposto (4,59%) junto com a área urbana (0,37%), apresenta apenas 4,96% da área do município, além disso a área da classe água é de 0,73%.

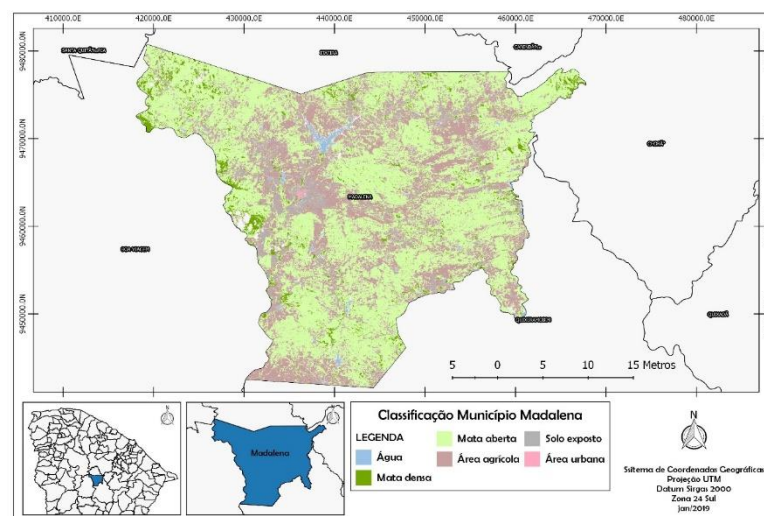


Figura 3 – Classificação Supervisionada do município de Madalena - CE.





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

### **3.3. Pacajus (Planície Litorânea – Tabuleiros Costeiros)**

O município de Pacajus situa-se próximo ao litoral com uma distância apenas de 48 quilômetros em linha reta em direção a capital Fortaleza. Posicionado nas coordenadas 4° 10' 21" (latitude) e 4° 10' 21" (longitude), o município apresenta condições climáticas predominantes de regiões costeiras apresentando um clima tropical quente semi-árido brando e tropical quente sub-úmido. Importante ressaltar que o município de Pacajús sofre fortemente influências da costa, mas não possui geograficamente situação limítrofe direta com o oceano. Seus limites se estendem ao sul com o município de Chorozinho, ao norte com Horizonte, a leste com Chorozinho, Cascavel e Horizonte, e a oeste com Horizonte, Guaiúba, Acarape e Barreiro.

A extensão territorial do município chega a 254,6 km<sup>2</sup> e uma altitude aproximada de 73,9, de acordo com dados do IPECE (2016). Esta região se situa da unidade geoambiental dos tabuleiros pré-litorâneos com cobertura vegetal representada por caatingas arbustivas densa e o complexo vegetacional da zona litorânea (CVL).

Os solos predominantes neste ambiente são os NEOSSOLOS Quatzarênicos e os LUVISSOLOS Crômicos. O primeiro caracterizado por ser um solo com pouco evoluído, sem horizonte B diagnóstico definido, geralmente, bem espessos (contato lítico acima de 50 cm), apresentando uma textura arenosa, essencialmente quartzosos (no mínimo 95% de quartzo, calcedônia e opala e praticamente ausência de minerais primários alteráveis); já o segundo, apresenta todas as características de um LUVISSOLO já citadas, mas com a predominância da coloração vermelhadas ou amareladas, de modo que se evidencie a presença de óxidos de ferro. (IPECE, 2017; EMBRAPA, 2018).

No mapa a seguir (Ver Figura 4), do município de Pacajus, é possível visualizar que o município contém uma considerável distribuição de recursos hídricos, com área de 4,44% do território do município. Observa-se que as áreas relativas a classe água estão localizadas próximas às áreas de cultivo, representando 43,86% do seu território de área agrícola. O município também apresenta 19,42% de área de mata aberta e uma grande área de mata densa com 23,79% de área, em consequência das condições edafoclimáticas favoráveis, sendo este o que apresenta maior distribuição



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

dessa classe entre os outros municípios estudados. A área de solo exposto representa 2,81% do território e a área urbana representa 3,37%, apresentando 6,18% do município.

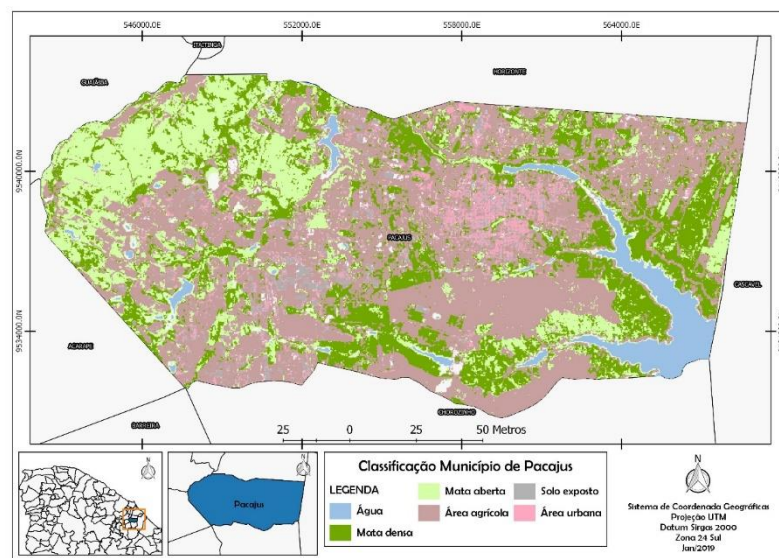


Figura 4 – Classificação Supervisionada do município de Pacajus - CE.

#### 4. Considerações Finais

É notório que as condições climáticas atuam diretamente e de formas diferentes sobre o comportamento dos solos de uma determinada superfície. Assim, o presente trabalho evidencia que, apesar de Pedra Branca, Madalena e Pacajus estarem situadas em uma mesma região, cada município está inserido em diferentes compartimentações ambientais (Serra Seca, Depressão Sertaneja e Tabuleiro Costeiro, respectivamente) e apresenta uma proporção diferente para a distribuição das classes de uso e cobertura do solo, o que pode ser explicado pelas diferenças de litologias, distribuição dos recursos hídricos, relevo e solos.

Importante ressaltar que, no nordeste, a deficiência hídrica exige medidas corretivas para o adequado uso dos solos porém, em alguns pontos da área de estudo também foi possível observar plantações de subsistência situadas em vertentes muito acentuadas, organizadas em fileiras horizontais, evidenciando um uso inadequado, pois desta forma o solo se torna mais susceptível a erosão e a enxurradas em períodos de chuva. Neste cenário é indicado o uso de curvas de nível, plantio



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

realizado em curvas que permite conservar as substâncias nutritivas do solo e uma distribuição gradativa de água. A partir disso, o solo não perde sua potencialidade agrícola podendo sempre receber uma nova cultura.

## 5. Referências Bibliográficas

BALMFORD, A., et. al. Economic Reasons for Conserving Wild Nature. **Science**, [s.l.], v. 297, n. 5583, p. 950-953, 2002.

CUNHA, T.J.F. ; PETRERE, V. G. ; SILVA, D. J. ; MENDES, A. M. S. ; OLIVEIRA NETO, M. B. ; SILVA, M. S. L. ; ALVAREZ, I. A . Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. In: SA, I. B.; SILVA, P. C. G. da.. (Org.). **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010, v. 2, p. 50-87.

DOS SANTOS, Humberto Gonçalves et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2018.

GOMES, Raul Carneiro; PAIVA, Laura Gomes Girão; DE OLIVEIRA, Vlândia Pinto Vidal. ELEMENTOS NATURAIS QUE FUNDAMENTAM A CONSERVAÇÃO DAS SERRAS SEMIÁRIDAS DO CENTRO-OESTE CEARENSE. **Revista de Geografia (Recife)** - ISSN: 0104-5490, v. 34, n. 3, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. Pedra Branca - CE. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pedra-branca>> Acesso em: 19 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. Madalena - CE. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/madalena>> Acesso em: 19 ago. 2018.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. Pacajús - CE. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pacajus>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. Ceará em Mapas. Disponível em <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob caatinga: características e uso agrícola. In: ALVAREZ, V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa: SBCS; UFV, DPS, 1996. p.95-133

LEAL, I. R., M. TABARELLI E J. M. C. SILVA. 2003. Ecologia e conservação da Caatinga: uma introdução ao desafio. In I. R. Leal, M. Tabarelli e J. M. C. Silva (Eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**, p. 13-16. Editora Universitária da UFPE, Recife.

LEPSCH, Igo F. **Formação e conservação dos solos**. Oficina de textos, 2016.

PRADO, D. E. As caatingas da America do Sul. In I. R. LEAL, M. TABARELLI, & J. M. C. SILVA (Eds.), **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Universitaria da UFPE, 2011.

TURNER, B. L. et al. Global land-use/land-cover change: towards an integrated study. **Ambio. Stockholm**, v. 23, n. 1, p. 91-95, 1994.

SOUZA, M. J. N. Contribuição ao estudo das unidades morfo-estruturais do estado do Ceará. **Revista de geologia**, v. 1, n. 1, p. 73-91, 1988.